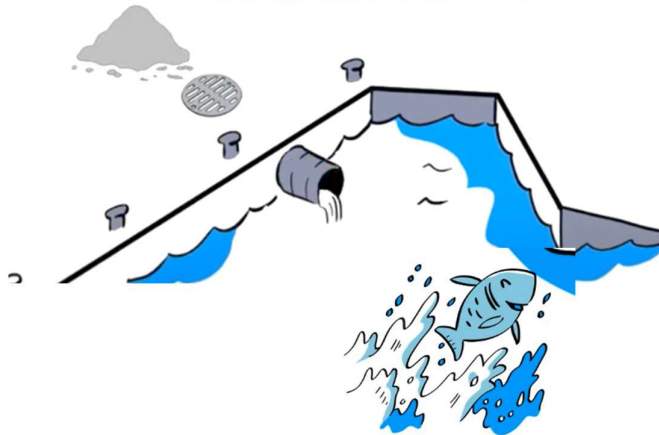


JOHN NURMISEN SÄÄTIÖN
LANNOITELAIVAUSHANKE

7.2.2020 – 31.12.2024

LOPPURAPORTTI



Tiivistelmä

John Nurmisen Säätiön Lannoitelaivaushankkeen tavoitteena oli vähentää lannoitteiden merikuljetusten aiheuttamaa ravinnekuormitusta Itämerellä. Koronapandemia hidasti hankkeen etenemistä, joten alun perin parivuotiseksi tarkoitettu hanketta laajennettiin yhteensä viisivuotiseksi. Hankkeen myötä ilmeni, että lannoitesatamat ovat arvioituja suurempia ravinnekuormituksen lähteitä erityisesti Suomessa.

Aluksi selvitettiin, mistä kuljetusketjun vaiheista aiheutuu päästöjä ja missä satamissa päästöriskit ovat suurimmat. Selvityksen perusteella tunnistettiin Kotkan ja Kokkolan lannoiteterminaalit Suomen osalta merkittävimmiksi potentiaalisiksi ravinnekuormituslähteiksi, sillä näissä satamissa käsitellään huomattavia määriä irtolannoitteita ja käytössä olevat lastinkäsittelytekniikat ovat alttiita sille, että lastihävikkiä pääsee leviämään ympäristöön.

Hulevesien kautta satamasta mereen päätyvän ravinnekuormituksen seurantaan kehitettiin menetelmä, jolla mitattiin Kotkan lannoiteterminaalien vuotuiseksi ravinnekuormitukseksi 261 t typpeä ja 262 kg fosforia. Typen kuormitus vastaa mittaluokaltaan keskisuuren kaupungin jätevedenpuhdistamoin vuosikuormitusta.

Kotkan ja Kokkolan satamissa tehtiin konkreettisia toimia päästöjen vähentämiseksi mm. järjestämällä koulutusta työntekijöille, parantamalla lastinkäsittelyn ja siivouksen huolellisuutta, ottamalla käyttöön laivan ja laiturin väliin lastauksen ajaksi asetettava suojalevy sekä pilotoimalla hulevesisuodatinten käyttöä.

Yhteistyössä sidosryhmien kanssa selvitettiin parhaat käytännöt päästöjen vähentämiseen ja ne kerättiin yhteen HELCOMin BAT/BEP-ohjeistukseksi lannoitteiden käsittelyyn Itämeren alueen satamissa. Ohjeistuksen myötä hankkeessa saatuja oppeja voidaan jalkauttaa kaikkiin Itämeren maihin ja parhaat käytännöt voidaan jatkossa huomioida paremmin myös lannoitesatamien ympäristöluvituksessa.

Sisällys

Johdanto	3
Hankkeen toteutus.....	4
Päästöriskien ja päästöjen mittaluokan tunnistaminen	4
Toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi	7
BAT/BEP-ohjeistus lannoitteiden käsittelyyn satamissa	9
Viestintä ja tiedottaminen.....	10
Hankkeen tuotokset ja tulokset	11
Johtopäätökset ja suositukset.....	12

Johdanto

Itämerellä satamien läpi kulkee vuosittain yli 45 miljoonaa tonnia lannoitetta. Lannoitteiden merikuljetuksiin liittyy merkittävä ravinnepäästöriski, sillä lannoitteet sisältävät suoraan leville käytettävässä muodossa olevaa fosforia ja typpeä. Lannoitekuljetuksista aiheutuu hävikkiä, josta osa päättyy suoraan rehevöittämään Itämerta. Lannoitelastauksissa ongelmana ovat muun muassa lannoitteiden huolimaton käsittely tai huonokuntoinen lastaustekniikka, jonka vuoksi helposti pölyävää lannoitetta kulkeutuu joko ilman tai hulevesien mukana ympäristöön. Lannoitekuljetuksen jälkeen alukset usein pesevät ruumansa avomerellä, jolloin ruumaan jääneet lannoitejäämät voivat päätyä pesuveden mukana suoraan mereen.

Lannoitteiden merikuljetusten päästöriskit on nostettu esiin niin kansainvälisesti kuin kansallisesti. Aihe on ollut esillä Itämeren suojelukomissio HELCOMissa useamman vuoden ajan ja Suomessa aihe on nostettu mukaan Merenhoidon toimenpideohjelmaan vuosille 2022–2027.

Fosforilannoitteiden raaka-aineita löytyy Euroopasta ainoastaan Suomesta ja Venäjältä, joten suuri osa fosforilannoitteista kuljetetaan Suomen ja Venäjän satamien kautta. Hankkeessa keskityttiin Suomen kolmeen suurimpaan lannoitesatamaan: HaminaKotkaan, Uuteenkaupunkiin ja Kokkolaan. Venäjän hyökkäyssodan vuoksi hankkeesta jäi pois Venäjän satamissa toteutettava työ.

Lannoitelaivaushankkeen tavoitteena oli ehkäistä lannoitteiden merikuljetuksista aiheutuvia ravinnepäästöjä koko Itämeren alueella seuraavilla toimilla:

- Yhteistyö satamien, satamaoperaattoreiden, lannoiteteollisuuden ja ympäristöviranomaisten kanssa
- Parhaiden tekniikoiden ja käytäntöjen jakaminen satamien välillä Suomessa ja Itämeren alueella
- Konkreettisten ja mitattavien toimien toteutus päästöjen vähentämiseksi
- Ympäristölainsäädäntöön ja ohjaukseen vaikuttaminen

Hanke oli John Nurmisen Säätiön omarahoittama, ja hankkeen budjetti oli 289 000 euroa vuosille 2020–2024. Hankkeessa tehtiin tiivistä yhteistyötä Race for the Balticin (RFTB) ja Coalition Clean Balticin (CCB) kanssa. Race for the Balticilla oli samaan aikaan käynnissä vastaava hanke, joka toimi Ruotsissa ja Puolassa. Coalition Clean Baltic oli tehnyt lannoitesatamien päästöistä esiselvityksen ennen hankkeen alkua ja toiminut HELCOMissa aktiivisesti ongelman esiin nostamiseksi. Säännöllisissä tapaamisissa RFTB:n ja CCB:n kanssa jaettiin tietoa käytännön piloteista ja suunniteltiin erityisesti HELCOM–vaikuttamista. Yhteistyö sujuvoitui hankkeen loppua kohden, kun ihmiset tulivat henkilökohtaisesti tutummiksi.

Hankkeen toteutus

Hankkeen toteutus jakautui kolmeen vaiheeseen: lannoitekuljetuksiin liittyvien päästöriskien ja päästöjen mittaluokan tunnistamiseen, päästöjä vähentävien toimien pilotointiin sekä kerätyn tiedon kokoamiseen BAT/BEP-ohjeistukseksi lannoitteiden käsittelyyn Itämeren satamissa. Kaikissa vaiheissa tehtiin tiivistä yhteistyötä satamien, satamaoperaattoreiden, lannoiteteollisuuden ja alan muiden yritysten sekä ympäristöviranomaisten kanssa.

Toteutuneet kulut 2020–2024	
Henkilöstökulut	102364
Matkakulut	4747
Kokous ja neuvottelu	1363
Konsulttipalvelut	73450
Ripelevy	11482
Näytteenotto	16013
Viestintä	9165
Muut (it-kulut yms)	921
	219505

Päästöriskien ja päästöjen mittaluokan tunnistaminen

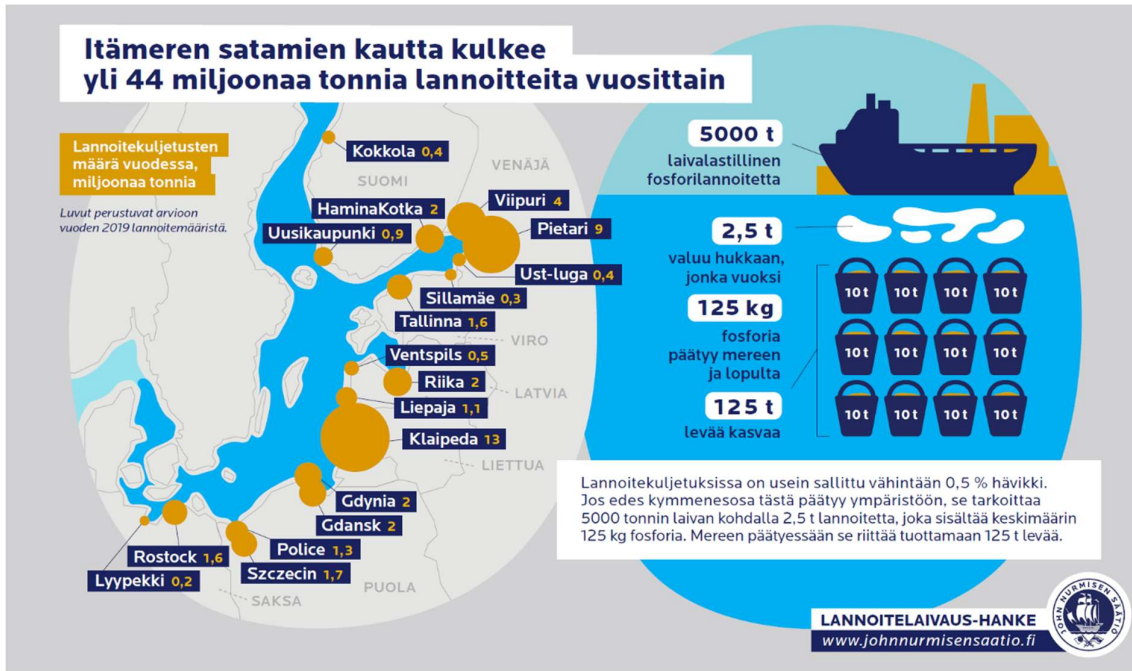
Lannoitekuljetusten päästöriskien tunnistaminen

Hankkeen ensivaiheessa selvitettiin lannoitekuljetuksiin liittyviä päästöriskejä, riskien mittaluokkaa ja keinoja päästöjen vähentämiseksi koko Itämeren alueella tilaamalla konsultilta [selvitys](#) aiheesta. Selvityksen laati Rambollin tiimi, johon kuului asiantuntija Suomesta, Venäjältä ja Saksasta. Osoittautui, että satamille töitä tekevien konsulttien oli vaikea tuottaa objektiivista tietoa aiheesta, joka näyttäisi satamat eli heidän asiakkaansa huonossa valossa.

Selvityksessä tunnistettiin Itämeren merkittävimmät lannoitesatamat, jotka sijaitsevat Suomessa, Venäjällä, Baltian maissa ja Saksassa. Hyökkäyssodan alettua Venäjän satamiin kohdistuva työ jätettiin hankkeesta kokonaan pois. Baltian satamien kautta kuljetettu lannoite oli venäläistä ja hyökkäyssodan alettua lannoitevolyymit näissä satamissa pienenivät niin merkittävästi, että yhteistyö myös Baltian satamien kanssa jäi vähäiseksi. Saksan Itämeren puolen lannoitesatamia ei pidetty merkittävänä päästöriskinä, sillä selvityksen mukaan näissä satamissa on käytössä suljettu lastinkäsittelyjärjestelmä, jolla lastihävikin määrä on vähäinen. RFTB:llä oli käynnissä vastaava hanke Ruotsin ja Puolan satamissa. Näitten syitten takia Lannoitelaivaushankkeen konkreettiset toimet keskitettiin vain Suomen satamiin.

Päästöriskien selvittämistä jatkettiin laajalla sidosryhmäyhteistyöllä, jossa tavattiin sekä alan etujärjestöjä, yrityksiä että lannoitesatamia valvovia ja luvittavia viranomaisia. Selvisi, että lähtötilanteessa millään taholla ei ollut kovin selkeää kuvaa lannoitekuljetusten aiheuttamasta kuormituksesta, eikä lannoitehävikin määrään satamissa oltu kiinnitetty kovin suurta huomiota. Tämän arvioitiin johtuvan mm. siitä, että lannoite ei ole varsinaisesti myrkyllistä ympäristölle ja toisaalta irtolannoitteen tonninhinta on sen verran alhainen, ettei kohtuu suurestakaan hävikistä aiheudu merkittävää taloudellista menetystä. Lannoitesatamat vaikuttivat olevan ns. sokea piste ympäristövalvonnassa myös Suomessa. Satamavierailuilla ilmeni, että ympäristölupien lupaehtojen noudattamisessa mm. laiturialueiden siivouksen ja hulevesikaivojen peittämisen suhteen oli huomattavia puutteita.

Lannoitekuljetusten päästöriskien tunnistamisessa ja ratkaisuiden etsimisessä tehtiin yhteistyötä myös Turun yliopiston merenkulun erikoistumisopintojen opiskelijoiden kanssa. Opiskelijaryhmä laati projektityökseen selvityksen lannoitteiden käsittelytekniikoista ja mahdollisuuksista tekniikoiden parantamiseen Yaran Uudenkaupungin lannoitetehtaan satamassa. Selvityksen perusteella Yaran satamassa on käytössä kehittyneemmät lastinkäsittelyjärjestelmät ja mm. hulevedet kerätään käsiteltäviksi, jolloin riski lannoitteen päätymiseen mereen on pienempi. Suomen suurimmissa lannoitesatamissa Kotkassa ja Kokkolassa käytössä on avoin kuljetusjärjestelmä, jolloin riski lastihävikin päätymiseen ympäristöön on suurempi.



Satamien hulevesikuormituksen arviointi

Kotkan sataman ympäristöluvan mukaisen hulevesiseurannan perusteella vaikutti, että sataman ravinnekuormitus saattaisi olla hyvin suurta. Yhteistyössä Arfyn konsultin (Petrina Köngäs) kanssa suunniteltiin satamalle tehostettu hulevesiseuranta, jolla voitiin arvioida mereen hulevesien kautta päätyvää kokonaisravinnekuormitusta. Tiheä ja oikea-aikainen näytteenotto saatiin toteutettua, sillä Kotkan sataman operatiivinen päällikkö Suvi-Tuuli Lappalainen oli motivoitunut seurannan toteutukseen ja huolehti näytteiden otosta konsultin ohjeiden mukaan syksyn 2021 aikana.

Hulevesiseurannan perusteella laskettiin Kotkan lannoitesataman vuotuiseksi hulevesien kautta mereen päätyväksi typpikuormaksi 261 t ja fosforikuormaksi 205 kg. Typpikuorma vastaa mittaluokaltaan keskisuuren kaupungin jätevedenpuhdistamon vuosikuormitusta. Hulevesien ravinnepitoisuudet olivat korkeita nimenomaan lannoitteiden lastauksen aikana tai heti sen jälkeen, mikä osoitti, että kuormitus johtui nimenomaan lastihävikistä. Vuotuisen hulevesiin päätyvän lastihävikin rahallinen arvo laskettuna typen markkinahinnalla 450 e/t on 120 000 e. Vastaavan typpimäärän poistaminen merestä hoitokalastamalla maksaisi arviolta 7,8 milj. euroa.

Suvi-Tuuli Lappalainen kirjoitti seurannan tuloksista myös [tieteellisen artikkelin](#) osana väitöskirjaansa. Artikkelissa on käytetty hieman erilaista laskentatapaa kokonaiskuormitukselle,

mutta kuormituksen suuruusluokka (N: 272 t ja P: 196 kg) on sama kuin Afryn raportissa. Tehostettu seuranta toteutettiin uudestaan vuonna 2022, mutta silloin näytteenottomäärä jäi niin vähäiseksi, ettei kokonaiskuormitusta pystytty arvioimaan riittävän luotettavasti.

Hulevesiseuranta olisi haluttu toteuttaa myös Kokkolan satamassa, mutta siellä lannoitelaiturin hulevesikaivot ovat sellaisia, ettei niistä pystytty ottamaan hulevesinäytteitä. Yara Uudenkaupungin satamassa hulevedet kerätään käsittelyyn tehtaan omalle jätevedenpuhdistamolle, joten siellä ei ollut tarvetta tutkia hulevesikuormitusta sen tarkemmin.

Järjestimme hankkeessa satamien hulevesiseurannoista kaksi työpajaa ympäristöviranomaisilla ja alan tutkijoille. Kotkan hulevesiseurannan tuloksia esiteltiin myös Suomen vesiyhdistyksen Hulevesi 2022 –seminaarissa. Kotkan satamassa toteutetun tehostetun hulevesiseurannan opit sisällytettiin osaksi BAT/BEP-ohjeistusta, jotta jatkossa ympäristöviranomaiset edellyttäisivät lannoitesatamilta nykyistä tarkempaa hulevesien ravinnekuormituksen seuranta.

Ruumanpesuvesien aiheuttama kuormitus

Hankkeessa oli pyrkimys selvittää myös ruumanpesuvesien aiheuttamaa ravinnekuormitusta, mutta se osoittautui hankalaksi. Yara Uudenkaupungin satama oli ainoa satama, jossa ylipäänsä otettiin pesuvesiä talteen ja siten voitiin tutkia pesuvesien ravinnepitoisuuksia. Näytteitä saatiin kuitenkin otettua ainoastaan kaliumlannoitteen raaka-ainetta kuljettaneiden laivojen ruumanpesuvesistä. Näytteiden perusteella arvioitiin, että lastijäämän määrä ruumanpesuvedessä vaihteli 88–322 kg, lastimäärän ollessa reilu 6000 t ja pesuveden kokonaismäärän noin 7 m³.



Kotkan satamaan asennettiin 20 kpl suodattimia 30.5.2023. Suodattimet olivat käytössä vuoteen 2024 asti, jonka jälkeen sataman henkilökunta päätyi poistamaan suodattimet lannoitelaitureilta, sillä satamassa siirryttiin tyhjentämään ja pesemään hulevesikaivoja useammin, jolloin ei nähty enää tarvetta suodattimien käytölle. Suodattimet jäivät sataman ja operaattoreiden omistukseen ja niitä hyödynnetään mahdollisesti jatkossa jossakin toisessa satamanosassa esimerkiksi lumensuodatusalueella tai puuntavarankäsittelyalueilla.



Erityisesti Kokkolassa Kantasatamassa suodattimet osoittautuivat hyväksi ratkaisuksi, sillä laitureiden hulevesikaivot olivat käytännössä suoraan reikiä mereen. Koska kaivoista ei voinut ottaa hulevesinäytteitä, suodattimiin kertyvän sakan seuraaminen oli ainoa keino jotenkin estää ja seurata kaivojen kautta mereen päätyvää kuormitusta. 10 kpl suodattimia asennettiin Kokkolan Kantasatamaan 2.5.2023. Suodattimet tyhjennettiin 9.11.2023 ja kertyneen sakan määrä ja fosforipitoisuus mitattiin. Pienempiin D500-suodattimiin kertynyt sakkamäärä vaihteli 6–38 kg (ka. 19 kg). Isompiin D600-suodattimiin kertyi sakkaa 74–76 kg. Sakan fosforipitoisuus vaihteli 100–140 g/ kg.

Kokonaisuudessaan Kokkolan Kantasataman hulevesisuodattimilla saatiin vähennettyä mereen päätyvää fosforikuormaa sulan maan kauden aikana noin 35 kg, mikä vähentää sinileväkukintoja Itämeressä noin 35 000 kg. Laskennallinen hinta vähennytylle fosforikuormitukselle oli ensimmäisenä vuonna 140 e/ kg P. Suodattimille laskettu käyttöikä on kuitenkin noin 10 vuotta, joten koko käyttöiän aikana hinta per vähennetty fosforikilo pienenee huomattavasti. On kuitenkin huomioitava, että mereen päätyvää lannoitehävikkiä tulee pyrkiä vähentämään ensisijaisesti lastaus- ja siivouskäytäntöjä parantamalla, ja hulevesisuodattimet ovat vain viimeinen keino, jolla voidaan napata se kuormitus, mitä ei muuten saada poistettua.



Satamatyöntekijöiden koulutus

Sidosryhmäkeskusteluissa yhdeksi tärkeimmäksi toimeksi kuormituksen vähentämisessä nostettiin tietoisuuden lisääminen ja operatiivisen henkilökunnan koulutus ja motivointi huolellisempaan lastinkäsittelyyn. Käytännössä koulutusten järjestäminen sataman ja operaattoreiden henkilöstölle osoittautui kuitenkin yllättävän haastavaksi. Sopivan koulutusjanakohdan varaaminen oli hankalaa, koska laivojen lastausajankohtia ei tiedetä kovin montaa päivää etukäteen. Haastava taloudellinen tilanne satamissa ja ahtaajia koskeneet lakot sekä yt-neuvottelut hankaloittivat osaltaan yhteistyötä satamaoperaattoreiden kanssa.

Hankkeessa saatiin pidettyä lopulta työntekijöiden koulutustilaisuuksia vain Kotkan satamassa. Kokkolaan suunniteltu koulutus jäi pitämättä. Hankkeessa laadittiin kuitenkin operaattorin pyynnöstä koulutusmateriaali, jota operaattori voi jatkossa hyödyntää itse osana työntekijöidensä koulutusta. Operaattorin oman arvion mukaan henkilökunnan koulutus ja siivouksen tehostaminen vähensivät mereen päätyvän lastihävikin määrää viidenneksellä.

BAT/BEP-ohjeistus lannoitteiden käsittelyyn satamissa



Hankkeessa kerätty tieto ja hyvät kokemukset koottiin yhteen [BAT/BEP \(Best Available Techniques/Best Environmental Practices\)](#) -ohjeistukseksi lannoitteiden lastaukseen, kuljetukseen ja varastointiin Itämeren alueen satamissa. BAT/BEP-suosituksen laatiminen lannoitteiden käsittelyyn oli kirjattu HELCOMin Baltic Sea Action Planin toimenpiteeksi, mutta ilman Säätiön työtä se tuskin olisi toteutunut. Asian edistäminen HELCOMissa toteutettiin tiiviissä yhteistyössä RFTB:n, CCB:n ja Suomen HELCOM-edustajien kanssa. Hyödyksi oli erityisesti CCB:n toiminnanjohtaja Mikhail Durkinin hyvä osaaminen HELCOM-vaikuttamisessa.

BAT/BEP -ohjeistuksen laatiminen ja hyväksyminen HELCOMissa oli pitkä prosessi, jota edelsi Coalition Clean Balticin jo ainakin vuonna 2016 aloittama tiedonkeruu ja vaikuttamistyö HELCOMissa.

2020: Tilasimme Rambollilta selvityksen Itämeren lannoitesatamien lannoitevolyymeistä, käytössä

olevista tekniikoista ja parhaista käytännöistä päästöjen vähentämiseksi.

2023: Järjestimme maaliskuussa Baltic Port Conferencen yhteydessä Puolassa kansainvälisen HELCOM-työpajan, jossa työstiin runkoa BAT/BEP-ohjeistukselle. Työpajan tuloksia ja prosessia ohjeistuksen laatimiseksi esiteltiin HELCOM Maritime -ryhmän kokouksessa lokakuussa.

2024: Toimeksi annoimme konsulttiyritys CE Deltille lopullisen BAT/BEP-dokumentin luonnoksen laatimisen hankkeen aikana kerättyjen materiaalien ja sidosryhmähaastattelujen pohjalta. Dokumenttiluonnokseen kerättiin palautetta yhteistyössä HELCOMin kanssa järjestetyllä

kommenttikierroksella kansainvälisesti sekä suomalaisille viranomaisille järjestetyssä työpajassa. Kerätyn palautteen pohjalta laadittiin lopullinen dokumentti. Laajasta kommenttikierroksesta huolimatta dokumenttia sei saatu hyväksyttyä HELCOM-suosituksena lokakuun HELCOM Maritime -ryhmän kokouksessa Tanskan esittämien tarkennuspyyntöjen takia. Dokumentti on julkaistu HELCOMin nettisivuilla ja se pyritään saamaan viralliseksi suositukseksi vuoden 2025 aikana.

2025: Etelä-Suomen AVI myönsi Taalintehtaan satamalle ympäristöluvan irtolannoitteiden käsittelyyn. Luvassa oli huomioitu BAT/BEP-suositukset ja lannoitteiden käsittelyn ja kuormituksen seurannan lupaehdot olivat huomattavasti tiukemmat kuin lannoitesatamien aiemmissa ympäristöluvuissa.

Viestintä ja tiedottaminen

Hankkeen viestinnällä pyrittiin tavoittamaan erityisesti lannoitesatamia, lannoiteoperaattoreita, viranomaisia sekä kasvattamaan sidosryhmien tietoisuutta lannoitteiden rehevöittävästä vaikutuksesta Itämereen. Hankkeesta viestittiin tilannekohtaisesti eri kanavia hyödyntäen.

Hankkeen aluksi luotiin [infografiikka](#) ja [piirrosvideo](#), jolla esiteltiin ongelmaa ja sen mittaluokkaa. Materiaali käännettiin kaikille Itämeren rantavaltioiden kielille. Koska kansainvälinen yhteistyö jäi lopulta koronapandemian ja geopoliittisen tilanteen vuoksi vähäiseksi, näitä materiaalejakaan ei päästy hyödyntämään kovin paljoa. Toisaalta materiaaleja voidaan edelleen hyödyntää tulevilla hankkeissa yleistäen ne kaikkiin irtolasteihin. Materiaalit ovat saatavilla hankesivuilla ja piirrosvideot John Nurmisen Säätiön Youtube-kanavalla.

Hankkeessa tehtiin tiivistä yhteistyötä Race for the Balticin ja Coalition Clean Balticin kanssa. RFTB:llä oli käynnissä vastaava hanke Ruotsissa ja Puolassa, ja heidän kanssaan jaoimme eri satamista kerättyjä parhaita käytäntöjä säännöllisissä Teams-tapaamisissa. Lisäksi teimme RFTB:n kanssa yhteisen satamavierailun Liettuan Klaipedan satamaan.

Alan sisällä aihetta pidettiin esillä järjestämällä useita sidosryhmäwebinaareja ja pitämällä esityksiä muiden järjestämissä asiantuntijaseminaareissa (mm. Baltic Port Conference 2022, Vesiyhdistyksen Hulevesipäivät 2022, ympäristöhallinnon Vaikuta Vesiin-päivät 2023 ja Kemiateollisuus ry Vesiwebinaari 2024). Lisäksi laadittiin yhteiset tiedotteen päästöjen vähentämiskäytännöistä Yaran kanssa 2021, HaminaKotkan Sataman kanssa 2022 ja Watecin kanssa 2024.

Hanke sai erinomaista medianäkyvyyttä, kun Helsingin Sanomien toimittaja bongasi säätiön uutiskirjeestä aiheen ja tarttui siihen alkuvuodesta 2024. Juttu Hesarissa nosti lannoitesatamien aiheuttaman huomattavan ravinnekuormituksen yleiseen tietoisuuteen. Medianäkyvyys johti myös poliittiseen kiinnostukseen, sillä eduskunnasta ja ympäristöministeriöstä otettiin yhteyttä ja tiedusteltiin, voiko lainsäädännöllä jotenkin puuttua ongelmaan. Säätiö laati ympäristöministerille dokumentin askelista, joilla lannoitepäästöjä saataisiin vähennettyä sääntelyn ja valvonnan kautta.

Hankkeen tuotokset ja tulokset

Hankkeessa tuotettiin monipuolisesti uutta tietoa lannoitesatamien ravinnepäästöistä, kehitettiin teknisiä ja hallinnollisia ratkaisuja päästöjen tunnistamiseen ja vähentämiseen sekä jalkautettiin toimintamalleja ja ohjeistusta käytännön toimijoille Suomessa ja kansainvälisesti. Hankkeessa laadittiin [selvitys](#) lannoiteliikenteen mittakaavasta Itämerellä ja kartoitettiin Itämeren suurimmat lannoitesatamat sekä niissä käytössä oleva lannoitteiden käsittelytekniikka.

Kotkan satamassa toteutettiin tehostettu hulevesiseuranta, jonka avulla voitiin ensimmäistä kertaa arvioida lannoitekuormituksen mittaluokkaa sataman tasolla. Tulosten perusteella pystyttiin osoittamaan, että suurin osa ravinnekuormituksesta liittyi suoraan lastauksen aikaiseen hävikkiin. Seurannan yhteydessä kehitettiin myös yleinen toimintamalli hulevesien tarkkailuun lannoitesatamissa. Vaikka seuranta ei toisella kierroksella tuottanut vertailukelpoista tietoa, se loi pohjan jatkoseurannalle muissa satamissa, ja loi kuvan päästöjen suuruusluokasta.

Konkreettisia teknisiä ratkaisuja kokeiltiin suojalevyn ja hulevesisuodattimien avulla. Kokkolan satamassa käyttöön otettu varistelevy ja käyttöön jääneet suodattimet estävät lannoitteiden kulkeutumista mereen ja vähentävät kuormitusta pysyvästi. Kotkan satamassa suodattimien käyttö lopetettiin, mutta tilalle otettiin käyttöön säännöllinen kaivojen puhdistus ja pesu, mikä parantaa hulevesien hallintaa ja vähentää lannoitteiden päättymistä mereen.

Hankkeessa tuotettiin myös laaja kansainvälinen [BAT/BEP-ohjeistus](#) lannoitteiden käsittelystä satamissa. Ohjeistus pohjautui Rambollin selvitykseen, hankkeen aikana kerättyihin käytäntöihin sekä työpajoihin, ja sen viimeisteli CE Delft -konsultti. Vaikka suositus ei vielä saanut virallista hyväksyntää HELCOMissa, dokumentti on julkaistu ja sitä käytetään jo lupakäsittelyjen tukena. Esimerkiksi Taalintehtaan sataman ympäristölupaprosessissa ohjeistus toimi keskeisenä työkaluna.

Parhaita käytäntöjä jalkautettiin Kotkan satamaan järjestämällä koulutus operaattoreiden henkilöstölle. Lisäksi operaattorille laadittiin Kotkaan ja Kokkolaan koulutusmateriaali, jota he hyödyntävät myös jatkossa henkilöstönsä koulutuksessa.

Hankkeen vaikutus näkyy myös viranomaistoiminnassa: Kaakkois-Suomen ELY-keskus lisäsi Kotkan sataman alueen merkittävien pistekuormittajien listalle ja tehosti valvontaa. Lisäksi Kotkan satama on kehittänyt omavalvontaansa ja siten lisännyt pysyvää ympäristövastuullisuutta toiminnassaan. Kotkan ja Kokkolan satamat tehostivat lannoiteterminaalien omavalvontaa ja ongelmiin puuttumista mm. hyödyntämällä valvontakamerakuvia laiturialueen siisteyden valvonnassa. Tämän voi olettaa vähentävän päästöjä pysyvästi. Muita parannuskeinoja ovat esimerkiksi lastauskaluston kunnon aktiivinen valvonta, siivoamisen tehostaminen ja siisteystason tarkkailu.

Hankkeen myötä kansainvälinen keskustelu lannoitekuljetusten päästöriskeistä aktivoitui uudelleen HELCOMin piirissä. Säätiön tuottama ohjeistus ja kansainvälinen yhteistyö Race for the Balticin ja Coalition Clean Balticin kanssa ovat luoneet pohjan jatkotyölle koko Itämeren alueella. Tietoisuutta lannoitekuljetusten päästöriskeistä saatiin nostettua sekä alan toimijoiden, ympäristöviranomaisten että suuren yleisön keskuudessa. Vaikka kaikkia tavoitteita ei saavutettu, hankkeessa syntyneet käytännöt, dokumentit ja opit jäävät elämään ja toimivat perustana seuraaville hankkeille myös muiden irtolastien osalta.

Johtopäätökset ja suositukset

Lannoitelaivaushanke osoitti, että lannoitteiden merikuljetuksiin liittyy merkittävä, mutta aiemmin vähän tunnistettuja ravinnepäästöriskejä Itämerellä. Hanke toi esiin, konkretisoi ja mittasi ensimmäistä kertaa satamien toiminnasta syntyvää kuormitusta hulevesien ja lastihävikin kautta. Erityisesti Kotkan satamassa toteutettu tehostettu seuranta vahvisti käsitystä siitä, että päästöjä syntyy erityisesti lastauksen yhteydessä syntyvän hävikin kautta.

Hankkeen aikana ei saatu aikaan perustavanlaatuista ja pysyvää muutosta irtobulkin käsittelyyn satamissa. Muutoksen aikaansaaminen vakiintuneissa käytännöissä satamissa sekä lastia käsittelevissä yrityksissä laituritasolta johtoon asti vie aikaa. Siksi työtä jatketaan säätiön tulevilla hankkeissa laajentaen toimia lannoitteista myös muihin irtolasteihin ja useampiin satamiin. Tulevassa [CargoRes -hankeessa](#) on tarkoitus paneutua myös tarkemmin ruumanpesuvesien aiheuttamaan kuormitukseen.

Huomattavin muutos saatiin aikaan satamien ympäristöluvituksessa ja lupavalvonnassa. Viranomaiset hyödynsivät hankkeessa laadittua BAT/BEP-ohjeistusta lannoitteiden käsittelyyn. Taalintehtaan sataman hakiessa ympäristölupaa lannoitteiden käsittelyyn. Ohjeistus osoittautui siis toimivaksi työkaluksi ympäristöluvittajille. Ohjeistuksen jalkauttamista jatketaan säätiön tulevilla meriliikennehankkeissa ja hyviä oppeja pyritään laajentamaan lannoitteista myös muuhun irtobulkin käsittelyyn.